

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公表特許公報(A)

(11)公表番号

特表2025-510893

(P2025-510893A)

(43)公表日 令和7年4月15日(2025.4.15)

(51)国際特許分類	F I	テーマコード(参考)
B 2 3 C 5/22 (2006.01)	B 2 3 C 5/22	3 C 0 2 2
B 2 3 F 21/04 (2006.01)	B 2 3 F 21/04	3 C 0 2 5
B 2 3 F 5/16 (2006.01)	B 2 3 F 5/16	

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全22頁)

(21)出願番号	特願2024-557124(P2024-557124)	(71)出願人	520333435 エービー サンドビック コロマント スウェーデン国 8 1 1 8 1 サンドビ ッケン, モサヴェーゲン 1 0
(86)(22)出願日	令和5年3月22日(2023.3.22)	(74)代理人	110002077 園田・小林弁理士法人
(85)翻訳文提出日	令和6年10月18日(2024.10.18)	(72)発明者	スヨー, ストゥーレ スウェーデン国 8 1 1 8 1 サンドビ ッケン, モサヴェーゲン 1 0
(86)国際出願番号	PCT/EP2023/057347	F ターム(参考)	3C022 MM06 3C025 AA12
(87)国際公開番号	WO2023/186664		
(87)国際公開日	令和5年10月5日(2023.10.5)		
(31)優先権主張番号	22165981.6		
(32)優先日	令和4年3月31日(2022.3.31)		
(33)優先権主張国・地域又は機関	欧州特許庁(EP)		
(81)指定国・地域	AP(BW,CV,GH,GM,KE,LR,LS,MW,MZ ,NA,RW,SD,SL,ST,SZ,TZ,UG,ZM,ZW), EA(AM,AZ,BY,KG,KZ,RU,TJ,TM),EP( AL,AT,BE,BG,CH,CY,CZ,DE,DK,EE,ES, FI,FR,GB,GR,HR,HU,IE,IS,IT,LT,LU,LV 最終頁に続く		

(54)【発明の名称】 パワースカイピング工具、およびパワースカイピング工具のための再研削可能切削インサート

(57)【要約】

本発明は、パワースカイピング工具のための切削インサート(1)に関する。インサート(1)は、すくい面(5)を含む第1の側(2)と、第1の側(2)と反対の第2の側(3)と、第1の側(2)と第2の側(3)との間で延びる周囲面(4)であって、第1の副逃がし面(61)と第2の副逃がし面(62)と角副逃がし面(63)とを含む逃がし面(6)を含む周囲面(4)と、逃がし面(6)とすくい面(5)との間の交差に配置される切削刃(7)であって、切削刃(7)は第1の逃げ刃(71)と第2の逃げ刃(72)とノーズ刃(73)とを備え、切削刃(7)は、第1の平面(P)に配置または実質的に配置され、切削刃輪郭を有する、切削刃(7)とを備える。切削刃(7)の各々の点において、逃がし面(6)は、第1の副逃がし面(61)、第2の副逃がし面(62)、および角副逃がし面(63)の各々の名目逃がし角( )が正となり、ノーズ刃(73)に沿う第1の点(P1)において最大値(max)を有するように配置される。逃がし面(6)は、切削インサート(1)を貫き、第1の平面(P)と平行である切

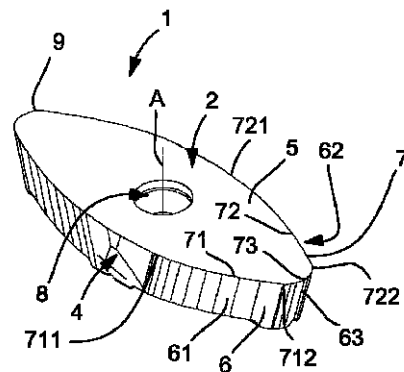


Fig 1

## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

パワースカイピング工具のための切削インサート(1)であって、

すくい面(5)を含む第1の側(2)と、

前記第1の側(2)と反対の第2の側(3)と、

前記第1の側(2)と前記第2の側(3)との間で延びる周囲面(4)であって、前記周囲面(4)は、第1の副逃がし面(61)と第2の副逃がし面(62)と角副逃がし面(63)とを含む逃がし面(6)を含み、前記角副逃がし面(63)は、前記第1の副逃がし面(61)と前記第2の副逃がし面(62)との間に位置付けられ、前記第1の副逃がし面(61)と前記第2の副逃がし面(62)との間に連続的な移行部を形成する、周囲面(4)と、

10

前記逃がし面(6)と前記すくい面(5)との間の交差に配置される切削刃(7)であって、前記切削刃(7)は第1の逃げ刃(71)と第2の逃げ刃(72)とノーズ刃(73)とを備え、前記第1の逃げ刃(71)は前記第1の副逃がし面(61)と前記すくい面(5)との間の交差に配置され、前記第2の逃げ刃(72)は前記第2の副逃がし面(62)と前記すくい面(5)との間の交差に配置され、前記ノーズ刃(73)は前記角副逃がし面(63)と前記すくい面(5)との間の交差に配置され、前記第1および第2の逃げ刃(71、72)は、前記第1および第2の逃げ刃(71、72)のそれぞれの端点(711、721)から前記ノーズ刃(73)へと延び、前記切削刃(7)は、第1の平面(P)に配置または実質的に配置され、切削刃輪郭を有する、切削刃(7)と

20

前記切削刃(7)の各々の点において、前記逃がし面(6)は、前記第1の副逃がし面(61)、前記第2の副逃がし面(62)、および前記角副逃がし面(63)の各々の名目逃がし角( )が正となり、前記ノーズ刃(73)に沿う第1の点(P1)において最大値( $m_{ax}$ )を有するように配置され、

前記逃がし面(6)は、前記切削インサート(1)を貫き、前記第1の平面(P)と平行である切断平面において見られるとき、一方における前記切断平面と、他方における前記第1の副逃がし面(61)、前記第2の副逃がし面(62)、および前記角副逃がし面(63)とによって形成される交差が、前記切削刃輪郭と同一または実質的に同一である輪郭を有するようにさらに配置されることを特徴とする、切削インサート(1)。

30

## 【請求項 2】

前記切断平面は、前記第1の平面から、最大で少なくとも0.3mm、少なくとも0.5mm、少なくとも1.0mm、少なくとも1.5mm、少なくとも2.0mm、少なくとも2.5mm、または少なくとも3.0mmまでの任意の距離で配置される、請求項1に記載の切削インサート。

## 【請求項 3】

前記第1および第2の逃げ刃(71、72)の各々は、前記第1および第2の逃げ刃(71、72)のそれぞれの端点(711、721)から前記ノーズ刃(73)に向かう方向において見られるとき、前記第1の平面(P)に含まれる基準線(RL)に向けて近付いていき、前記基準線(RL)は、前記第1の点(P1)を通じて延び、前記第1の点(P1)における前記切削刃への接線(t1)に対して垂直である、請求項1または2に記載の切削インサート。

40

## 【請求項 4】

前記第1および第2の逃げ刃(71、72)は前記基準線(RL)に対して非対称である、請求項3に記載の切削インサート。

## 【請求項 5】

前記第1の側(2)と前記第2の側(3)との間で延びる貫通孔(8)をさらに備える、請求項1から4のいずれか一項に記載の切削インサート。

## 【請求項 6】

前記ノーズ刃(73)から離れる方向における前記第1および第2の逃げ刃(71、7

50

2)の各々の少なくとも主要部に沿って、前記名目逃がし角( )が減少する、請求項1から5のいずれか一項に記載の切削インサート。

【請求項7】

前記名目逃がし角の前記最大値(  $\max$  )は $5 \sim 25^\circ$ 、 $10 \sim 20^\circ$ 、または $12 \sim 17^\circ$ の範囲内にある、請求項1から6のいずれか一項に記載の切削インサート。

【請求項8】

前記ノーズ刃(73)の前記輪郭は、前記第1の平面(P)において見られるとき、1つまたは複数の凸状に湾曲した丸い区分によって形成される、請求項1から7のいずれか一項に記載の切削インサート。

【請求項9】

前記第1および第2の逃げ刃(71、72)の各々の前記輪郭は、前記第1の平面(P)において見られるとき、少なくとも主要部は1つまたは複数の凸状に湾曲した丸い区分によって形成される、請求項1から8のいずれか一項に記載の切削インサート。

10

【請求項10】

前記切削刃(7)に沿う任意の第2の点(P2)における前記名目逃がし角( )は、前記名目逃がし角の前記最大値(  $\max$  )と、前記第2の点(P2)における前記切削刃(7)への接線(t2)と前記第1の点(P1)における前記切削刃(7)への接線(t1)との間の鋭角( )との関数である、請求項1から9のいずれか一項に記載の切削インサート。

【請求項11】

前記切削刃(7)に沿う任意の第2の点(P2)における前記名目逃がし角( )が、  

$$= \arctan(\tan \max \cdot \cos )$$

として決定され、ここで、 $\max$ は前記第1の点(P1)における逃がし角であり、は、前記第2の点(P2)における前記切削刃(7)への接線(t2)と前記第1の点(P1)における前記切削刃(7)への接線(t1)との間の鋭角である、請求項1から10のいずれか一項に記載の切削インサート。

20

【請求項12】

前記切削インサート(1)は、刃先交換可能であり、前記第1の平面(P)に配置されるさらなる切削刃(9)を備え、両方の切削刃(7、9)は、同一または実質的に同一である切削刃輪郭を有し、互いと反対に配置される、請求項1から11のいずれか一項に記載の切削インサート。

30

【請求項13】

前記第2の側(3)は、前記切削インサートをインサート座部(12)において位置決めするために、および、パワースカイピング工具体(10)の前記インサート座部(12)の底面の平面における前記切削インサートの移動を防止するために、前記インサート座部(12)の前記底面における相補的な係合構造(17)と係合するように配置される1つまたは複数の係合構造(15)を備える、請求項1から12のいずれか一項に記載の切削インサート。

【請求項14】

前記1つまたは複数の係合構造(15)は1つまたは複数の溝を備え、前記相補的な係合構造(17)は1つもしくは複数の凸部を備えるか、または、前記1つまたは複数の係合構造(15)は1つまたは複数の凸部を備え、前記相補的な係合構造(17)は1つもしくは複数の溝を備え、前記切削インサート(1)の前記第2の側(3)に含まれる前記1つもしくは複数の係合構造(15)における前記1つもしくは複数の溝または前記1つもしくは複数の凸部は、前記インサート座部(12)の前記底面における前記相補的な係合構造(17)の前記1つもしくは複数の凸部または前記1つもしくは複数の溝と協働するように配置される、請求項13に記載の切削インサート。

40

【請求項15】

中心軸(C)に対して垂直に延びる第1の基準平面(RP1)に位置付けられ、前記中心軸(C)の周りで回転対称である周囲縁(11)を有する工具体(10)を備えるパ

50

ワースカイピング工具であって、前記縁(11)は、複数の接線方向に離間された座部(12)を備え、請求項1から14のいずれか一項に記載の切削インサート(1)が、複数の座部(12)のそれぞれ1つに搭載され、前記複数の座部(12)の各々の座部(12)は、前記座部(12)に搭載される前記切削インサート(1)の前記第1の側(2)と、前記ワースカイピング工具の前記中心軸(C)および前記切削インサート(1)の前記切削刃(7)の前記第1の点(P1)を含む第2の基準平面(RP2)との間の交差線(14)が、前記第1の基準平面(RP1)と径方向角度( )を形成するように、前記工具本体(10)において配置され、前記径方向角度( )は、前記切削インサート(1)の前記名目逃げ角の前記最大値(  $\max$  )に対応または実質的に対応する、ワースカイピング工具。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、請求項1のプリアンブルによるワースカイピング工具のための切削インサートに関し、より詳細には、金属加工品における歯またはスプラインの機械加工を含め、歯車機械加工のために使用されるワースカイピング工具のための切削インサートに関する。本発明は、このような切削インサートを収容するように配置されるワースカイピング工具本体にも関する。

【背景技術】

【0002】

ワースカイピングは、フライス工具と加工品との間の回転運動および直線運動の組み合わせを利用する切りくず除去式機械加工方法の一種である。この方法は、とりわけ、歯、スプラインなどの形成との関連で使用され、内部の機械加工だけでなく外部の機械加工を可能にする。方法自体は、以前から知られており、切りくず除去式歯車成形を利用し、完全な深さの溝を最終的に形成するスロットを形成する間に材料を層ごとに切除するために、直線的に往復させられる切削部材に基づかれる種類の従来からの歯形成方法と比較して、相当の利点を提供する。

20

【0003】

このような歯車成形と対照的に、ワースカイピングは、工具に直線的な軸方向送り運動が与えられるのと同時に、作られる各々の溝から、1つだけの断片の切屑を除去するために、加工品に対する遊星相対運動の間の工具が一定の回転で保たれる点において、最小限の工具再調整しか必要としない。このような方法では、すべての溝が、増加した径方向の送りを提供するために工具が再調整されることが必要になる前に、特定の深さで、それ自体は適度な深さへと機械加工される。

30

【0004】

交換可能な切削インサートを使用するワースカイピング工具が以前から知られている。このようなワースカイピング工具の例がEP2845675に開示されている。金属切削のために使用される切削インサートに関して、ワースカイピング切削インサートの工具の寿命は限られている。交換可能な切削インサートの使用がコスト効率の良い場合であっても、切削刃が損傷させられたときに切削インサートだけは廃棄される必要があるため、歯車のISO規格DIN3960およびスプラインのISO規格DIN5480に従う、例えば5を上回るモジュール範囲でのスプラインまたは歯を機械加工するために使用される切削インサートといった、特に、超硬合金から作られ、大きい寸法のものである場合、切削インサートはなおも高価である。

40

【0005】

したがって、製造の経済性を向上させるために、廃棄される前に増加した時間の期間にわたって使用できるワースカイピング切削インサートに対する要求がある。

【発明の概要】

【0006】

先行技術の欠点を軽減することと、多くの回数で再使用することができる向上した切削

50

インサートを提供して向上した製造の経済性をもたらすことと、そのための切削工具を提供することとが、本発明の目的である。

【0007】

本発明の第1の態様によれば、前記目的は、請求項1において定められる特徴を有する切削インサートを用いて達成される。

【0008】

したがって、本発明による切削インサートは、

- すくい面を含む第1の側と、
- 第1の側と反対の第2の側と、
- 第1の側と第2の側との間で延びる周囲面であって、周囲面は、第1の副逃がし面と第2の副逃がし面と角副逃がし面とを含む逃がし面を含み、角副逃がし面は、第1の副逃がし面と第2の副逃がし面との間に位置付けられ、第1の副逃がし面と第2の副逃がし面との間に連続的な移行部を形成する、周囲面と、
- 逃がし面とすくい面との間の交差に配置される切削刃であって、切削刃は第1の逃げ刃と第2の逃げ刃とノーズ刃とを備え、第1の逃げ刃は第1の副逃がし面とすくい面との間の交差に配置され、第2の逃げ刃は第2の副逃がし面とすくい面との間の交差に配置され、ノーズ刃は角副逃がし面とすくい面との間の交差に配置され、第1および第2の逃げ刃は、第1および第2の逃げ刃のそれぞれの端点からノーズ刃へと延び、切削刃は、第1の平面に配置または実質的に配置され、切削刃輪郭を有する、切削刃と

10

20

【0009】

切削刃の各々の点において、逃がし面は、第1の副逃がし面、第2の副逃がし面、および角副逃がし面の各々の名目逃がし角が正となり、ノーズ刃に沿う第1の点において最大値を有するように配置される。逃がし面は、インサートを貫き、第1の平面と平行である切断平面において見られるとき、一方における切断平面と、他方における第1の副逃がし面、第2の副逃がし面、および角副逃がし面とによって形成される交差が、切削刃輪郭と同一または実質的に同一である輪郭を有するようにさらに配置される。

【0010】

切削インサートは、交換可能であり、したがって、パワースカイピング工具本体のインサート座部に搭載させることができ、インサート座部から取り外すことができる。本発明者は、先に定められているような切削インサートの形状を使用する場合、切削刃の輪郭が、単純な面研削処置を使用して、つまり、何らかのさらなる機械加工作業を必要とすることなく、インサートを再研削した後も同じままとすることを発見した。それによって、増加した全体の工具寿命を有する再研削可能パワースカイピング切削インサートが得られる。

30

【0011】

切削インサートは、好ましくは、金属加工品のパワースカイピングのための被覆超硬インサートである。

【0012】

第1の側と第2の側とは、互いに対して平行または実質的に平行であり得る。別の言い方をすれば、切削インサートは均一な厚さまたは実質的に均一な厚さを有し得る。

40

【0013】

本明細書で使用されているように、特徴が「名目」として記載されている場合、「名目」は、切削インサート自体にのみ関し、つまり、切削インサートが工具本体に結合されていない状態にのみ関するが、同じ特徴は、「機能的」と名付けられる場合、工具の組み立て状態に関し、つまり、切削インサートが工具本体における座部に搭載された状態に関する。

【0014】

逃がし面とすくい面とは、切削刃の各々の点において鋭角の刃物角を形成することができる。これは、追加の切削刃補強が適用されない場合である。しかしながら、すくい面が

50

、負のランドなどの補強ランドを含む場合、つまり、切削刃が、このような補強ランドと逃がし面との間の交差に形成される場合、すくい面と逃がし面との間の刃物角は鈍角になり得る。

【0015】

「切削刃」は、パワースカイピング工程の間に加工品との切削作用で係合するように意味される刃のすべての部分を含むとして理解されるべきである。したがって、第1および第2の逃げ刃の各々の「端点」は、特定の物理的な特質によって必ずしも特徴付けられず、刃における隣接の点から必ずしも視覚的に区別可能ではなく、パワースカイピング工具の使用の間に加工品と切削係合し得るそれぞれの逃げ刃に沿う最も離れた点に言及するだけである。切削刃は、好ましくは、第1の逃げ刃、第2の逃げ刃、およびノーズ刃から成

10

【0016】

本発明は、例えば5~20、5~15、または7~12のモジュール範囲など、5を上回るモジュール範囲において、スプラインまたは歯を機械加工するとき最も有用であり得る。このようなモジュールのために必要とされる切削インサートの大きな寸法は、各切削インサートが高価になり、それによって、容易に再研削可能である切削インサートの価値を増加させることを意味する。したがって、例として、切削インサートは、5mm以上の全高を有するスプライン、または、11.25mm以上の全高を有する歯車の歯を製造するために使用される寸法のものであり得る。

【0017】

第1の逃げ刃は、第1の移行点においてノーズ刃と交わる。第1の移行点の側における、第1の移行点に隣接するノーズ刃は、凸状に湾曲させられてもよく、第1の曲率半径を有する。第1の移行点の側における、第1の移行点に隣接する第1の逃げ刃は、第1の凸状に湾曲した丸い区分、または、第1の逃げ刃の第1の凸状に湾曲した丸い区分に隣接する真っ直ぐな区分のいずれかを備えてもよく、第1の逃げ刃の第1の凸状に湾曲した丸い区分は第2の曲率半径を有し、第2の曲率半径は、例えば、第1の曲率半径より少なくとも5倍または少なくとも10倍大きいなど、第1の曲率半径より大きい。いくつかの実施形態によれば、第1の曲率半径は5mm未満である。同じ方法において、第2の逃げ刃は、第2の移行点においてノーズ刃と交わる。第2の移行点の側における、第2の移行点に隣接するノーズ刃は、第3の曲率半径を有する凸状に湾曲させられてもよい。第2の移行点の側における、第2の移行点に隣接する第2の逃げ刃は、第1の凸状に湾曲した丸い区分、または、第2の逃げ刃の第1の凸状に湾曲した丸い区分に隣接する真っ直ぐな区分のいずれかを備えてもよく、第2の逃げ刃の第1の凸状に湾曲した丸い区分は第4の曲率半径を有し、第4の曲率半径は、例えば、第3の曲率半径より少なくとも5倍または少なくとも10倍大きいなど、第3の曲率半径より大きい。いくつかの実施形態によれば、第3の曲率半径は5mm未満である。

20

30

【0018】

第1および第2の逃げ刃の各々は、異なる曲率半径を有する複数の凸状に湾曲した区分を備え得る。いくつかの実施形態によれば、各々の逃げ刃について、逃げ刃の端点から始まる凸状に湾曲した区分のうち第1のものは、最小の曲率半径を有する。各々の逃げ刃について、第1の凸状に湾曲した区分に続く凸状に湾曲した区分と、ノーズ刃に向けて進むにつれての各々の後続の凸状に湾曲した区分とは、先行の凸状に湾曲した区分より大きい曲率半径を有し得る。

40

【0019】

逃がし面は、一方における切断平面と、他方における第1の副逃がし面、第2の副逃がし面、および角副逃がし面とによって形成される交差が、第1の平面と平行であるインサートを貫く複数の切断平面についての切削刃輪郭と、例えばすべてのこのような切断平面において、同一または実質的に同一となるように、好ましくは配置される。しかしながら、この特徴は、すべてのこのような切断平面について必ずしも実現されない。例えば、第2の側に近い切断平面など、第1の平面と平行であるインサートを貫くいくつかの切断平

50

面では、一方における切断平面と、他方における第1の副逃がし面、第2の副逃がし面、および角副逃がし面とによって形成される交差の輪郭は、切削刃輪郭とは異なる可能性がある。しかしながら、輪郭は、最大再研削深さに対応する、第1の側に隣接する切削インサートの領域において、第2の平面のすべてまたは少なくとも大部分について、切削刃輪郭と同一または実質的に同一となるべきである。

【0020】

したがって、いくつかの実施形態によれば、切断平面は、第1の平面から、最大で少なくとも0.3mm、少なくとも0.5mm、少なくとも1.0mm、少なくとも1.5mm、少なくとも2.0mm、少なくとも2.5mm、または少なくとも3.0mmまでの任意の距離で配置される。

10

【0021】

摩耗した切削刃の形を修復するために、第1の側は、パワースカイピングにおいて、最大で許容可能な逃げ摩耗の受け入れられる基準であるおおよそ0.3mmの深さまでの面研削作業を受ける必要があり得る。このような面研削作業は、すくい面および逃がし面の摩耗した部分を除去する。面研削作業の前に、インサートは、被覆剥離工程、つまり、初期の被覆の残余物を、化学的作業といった特別な作業で除去する工程を受けてもよい。面研削作業に続いて、インサートは再び被覆されてもよい。したがって、少なくとも1回の再研削作業を可能とするために、第1の平面と平行であり、第1の平面から0.3mm内に位置付けられるインサートを通る切断平面が、切削刃輪郭と同一または実質的に同一である輪郭を有する、第1の副逃がし面、第2の副逃がし面、および角副逃がし面との交差を形成することができる。例えば、刃の局所的なチップングによって起こり得るより大きな工具摩耗を補償するためにといった、さらにより大きい再研削深さを可能とするために、および/または、複数の再研削作業を可能とするために、第1の平面と平行であり、少なくとも0.5mm、少なくとも1.0mm、少なくとも1.5mm、少なくとも2.0mm、少なくとも2.5mm、または少なくとも3.0mmより大きい、第1の平面からの距離内に位置付けられるインサートを貫く切断平面が、切削刃輪郭と同一または実質的に同一である輪郭を有する、第1の副逃がし面、第2の副逃がし面、および角副逃がし面との交差を形成することができる。

20

【0022】

さらなる例として、第1の平面と平行であり、第1の平面と、第1の側と第2の側との間の中間に位置付けられる切削インサートの中央平面との間に位置付けられる、インサートを貫く少なくとも任意の切断平面が、切削刃輪郭と同一または実質的に同一である輪郭を有する、第1の副逃がし面、第2の副逃がし面、および角副逃がし面との交差を形成することができる。

30

【0023】

仮想的な基準線が、第1の点を通じて延び、第1の点における切削刃への接線に対して垂直となるように、第1の平面において引くことができる。

【0024】

名目逃がし角がその最大値を有する第1の点は、多くの場合において、切削刃輪郭の頂点と見なすことができ、切削インサートがこのようなパワースカイピング工具の座部に搭載されるとき、パワースカイピング工具の中心軸に対して、切削刃の径方向に最も離れた点に対応することができる。この点における切削刃への接線は、切削インサートの延在の大まかな長手方向に対して、つまり、切削インサートがその最大長さを有する方向に対して、垂直または実質的に垂直に向けることができる。したがって、基準線は、切削インサートのこのような長手方向の延在と平行に延び得るか、またはこのような長手方向の延在と一致し得る。

40

【0025】

本発明のいくつかの実施形態によれば、第1および第2の逃げ刃の両方が、それぞれの端点からノーズ刃に向かう方向において見られるとき、このような基準線に向けて近付いていく。各々の逃げ刃は、その端点からノーズ刃へのその延在の全体の範囲に沿って、基

50

準線に向けて近付くことができる。

【0026】

さらに、本発明のいくつかの実施形態によれば、第1および第2の逃げ刃はこのような基準線に対して非対称である。

【0027】

それによって、切削インサートは、より広い様々なチップ取り付け角度および形の異なる歯輪郭の使用を高めるため、パワースカイピング工具における使用に特に適している。他の刃フライス加工工程と対照的に、パワースカイピング工程は、逃げ切削刃が対称である場合、具体的には、インポリュート歯を切削するとき、加工品において所望の歯輪郭を提供できない可能性がある。この非対称な形を逃げ刃に付与することで、個々の切削インサートが、加工品に作られている溝に入ることと、溝から出ることとが、容易にされる。

10

【0028】

本発明のいくつかの実施形態によれば、切削インサートは、第1の側と第2の側との間で延びる貫通孔を備え得る。

【0029】

それによって、切削インサートは、孔を貫いて延びる留め付け要素によって、パワースカイピング工具本体のインサート座部の中に固定することができる。例えば、留め付け要素はネジとでき、ネジのネジ部はインサート座部におけるネジ孔と係合するように配置される。

20

【0030】

したがって、パワースカイピング工具本体のインサート座部の底面は、ネジなどの留め付け要素を使用する切削インサートの搭載を容易にするネジ孔を備え得る。

【0031】

切削インサートにおける貫通孔は異なる直径の2つの区域を有することができ、それらの区域の間の境界面は、インサートを座部において留め付けるために、孔を通じて挿入されるネジの頭部によって係合されるように配置される、漏斗状などのおおよそ円錐形の断面といった支持面を形成する。貫通孔は、支持面または漏斗状区域が切削インサートの最大再研削深さより大きい深さに位置付けられるように形成され得る。例えば、漏斗状区域の支持面は、貫通孔の延在の全長の半分と同じ大きさかまたはそれ以上に対応する孔の深さに位置付けられてもよい。それによって、ネジとインサート座部におけるネジ孔との間の係合に影響を与えることなく、インサートを複数回にわたって再研削することが可能になり得る。

30

【0032】

貫通孔は、第1の点への接線に対して垂直な、第1の点を通る基準線が、第1の平面に含まれ、貫通孔の中心と交差または実質的に交差するように、配置され得る。

【0033】

貫通孔は、インサートの最大幅にわたる中間など、インサートの中心領域において切削インサートを通じて延びることができ、幅は、基準線に対して垂直な方向において測定される。

40

【0034】

本発明のいくつかの実施形態によれば、ノーズ刃から離れる方向における第1および第2の逃げ刃の各々の少なくとも主要部に沿って、名目逃がし角が減少する。名目逃がし角は、ノーズ刃からそれぞれの端点へと、一方または両方の逃げ刃の延在の全体の範囲に沿って減少してもよい。

【0035】

逃がし角は、このような方向において切削刃にすべて沿って連続的に減少してもよい。しかしながら、逃がし角が、真っ直ぐな輪郭を有する切削刃の区分に沿ってなど、切削刃の部分に沿って一定であること、またはさらには、凹状に湾曲させられた切れ刃の区分に沿ってなど、増加することも可能である。

50

## 【0036】

本発明のいくつかの実施形態によれば、ノーズ刃から離れる方向において名目逃がし角が減少しながら沿う第1および第2の逃げ刃の各々の一部分は、それぞれの逃げ刃の延在の全長の少なくとも70%に相当する。

## 【0037】

本発明のいくつかの実施形態によれば、名目逃がし角の最大値  $m_{a x}$  は  $5 \sim 25^\circ$ 、 $10 \sim 20^\circ$ 、または  $12 \sim 17^\circ$  の範囲内にある。

## 【0038】

名目逃がし角の最大値  $m_{a x}$  が  $5^\circ$  未満である場合、切削工程は、切削工具体体に切削インサートの適切なチップ取り付け角度が与えることができないため、最適ではない可能性がある。さらに、名目逃がし角の最大値  $m_{a x}$  が  $25^\circ$  より大きい場合、すくい面の面研削作業は、研削方向が好ましくないとき、第1の点（名目逃がし角がその最大を有する）の周りの領域において刃の小さいチップングを引き起こす。いくつかの実施形態によれば、名目逃がし角の最大値は  $10 \sim 20^\circ$  の範囲内にある。切削インサートは好ましくは被覆され、被覆の存在は、切削刃に近い名目逃がし角を小さくする望ましくない効果を有する可能性があり、この効果は、機能的な逃がし角も小さくする効果をさらに有する。名目逃がし角の最大値  $m_{a x}$  が  $10^\circ$  より小さい場合、インサートが被覆されているとき、第1および第2の逃げ刃の一部に沿った名目逃がし角が小さくなりすぎる可能性があるため、インサートの再研削のより頻繁な必要性をもたらす可能性があることが観察された。名目逃がし角の最大値  $m_{a x}$  が  $20^\circ$  以下である場合、安定した再研削工程が切削刃の品質の制御の必要性なく達成されることも観察された。いくつかの実施形態によれば、名目逃がし角の最大値が  $12 \sim 17^\circ$  の範囲内にあり、再研削インサートの最良の性能および品質が観察される。したがって、例として、名目逃がし角の最大値は、 $15^\circ$  または実質的に  $15^\circ$  であり得る。

10

20

## 【0039】

ノーズ刃の輪郭は、第1の平面において見られるとき、1つまたは複数の凸状に湾曲した丸い区分によって形成され得る。

## 【0040】

例えば、ノーズ刃の輪郭は単一の凸状に湾曲した丸い区分によって形成され得る。ノーズ刃の輪郭は、異なる曲率半径を有する複数の区分によって形成されてもよい。ノーズ刃の輪郭は、鋭利な角がなく、滑らかであってもよい。しかしながら、製造されるいくつかの歯の輪郭について、ノーズ刃の輪郭は、非常に小さい曲率半径を伴う短い区分によって、それら区分の間に、非常に大きい曲率半径を有する1つまたは複数の区分（ほとんど直線的な区分の場合もある）を含む部分を伴って形成されることも可能であり、どちらかと言えば角のある外観を伴う輪郭をもたらす。製造される歯輪郭の底が平坦である場合、ノーズ刃は、前において凹状に成形された区分を有してもよい。

30

## 【0041】

第1および第2の逃げ刃の輪郭は、第1の平面において見られるとき、少なくとも主要部は1つまたは複数の凸状に湾曲した丸い区分によって形成されてもよい。

## 【0042】

例として、逃げ刃の各々の輪郭は凸状に湾曲した丸い区分だけによって形成され得る。しかしながら、輪郭は、直線的な部分および/または凹状の部分を備えてもよい。例えば、いわゆるセミトップピング歯形といった、機械加工される特定の歯輪郭について、端点の近傍に位置付けられる逃げ刃の一部が、1つまたは複数の凹状に湾曲した丸い区分によって形成された輪郭を有してもよい。

40

## 【0043】

本発明のいくつかの実施形態によれば、逃げ刃が真っ直ぐな区分および/または凹状に湾曲した丸い区分も備えるかどうかにかかわらず、逃げ刃輪郭の凸状に湾曲した丸い区分は、それぞれの逃げ刃の端点からノーズ刃に向かう方向において、それぞれの逃げ刃に沿って増加する曲率半径を有してもよい。

50

## 【0044】

切削刃に沿う任意の第2の点における名目逃がし角( )は、名目逃がし角の最大値(  $\alpha_{max}$  )と、前記第2の点における切削刃への接線と第1の点における切削刃への接線との間の鋭角( )との関数であり得る。例えば、切削刃に沿う任意の第2の点における名目逃がし角( )は、

$$= \arctan(\tan \alpha_{max} \cdot \cos \theta)$$

として決定でき、ここで、  $\alpha_{max}$  は第1の点における逃がし角であり、  $\theta$  は、第2の点における切削刃への接線と第1の点における切削刃への接線との間の鋭角である。

## 【0045】

逃がし面のこのような形状は、第1の平面への法線ベクトルに対して、逃がし角の最大値  $\alpha_{max}$  に対応する角度で傾斜させられる投影ベクトルの方向における経路に沿って切削刃輪郭を投影することで、所望の切削刃輪郭に基づいて、切削インサートを設計するとき達成でき、ここで、投影ベクトルは、第1の平面に対して垂直であり、基準線を含む平面にさらに含まれる。

10

## 【0046】

いくつかの実施形態によれば、切削インサートは、刃先交換可能であり、第1の平面に配置されるさらなる切削刃を備え、両方の切削刃は、同一または実質的に同一である切削刃輪郭を有し、互いと反対に配置される。

## 【0047】

それによって、切削インサートは、切削刃のうち的一方が活動している第1の位置、または、他方の切削刃が活動している第2の位置のいずれかにおいて、パワースカイピング工具のインサート座部に搭載可能であり得る。別の言い方をすれば、切削インサートは二元配置で刃先交換可能インサートであり得る。それによって、切削インサートは、再研削される前に2つの異なる位置で使用できるため、使用できる時間がさらにより長くできる。

20

## 【0048】

このような二元配置で刃先交換可能な切削インサートについて、先に定められたような基準線は、名目逃がし角が最大値を有するそれぞれの切削刃の両方の点を通過することができる。代替で、対応する基準線は、名目逃がし角が最大値を有するそれら基準線のそれぞれの点を通じて引かれ、このような点への接線に対して垂直な方向に延びるとき、必ずしも同軸ではない可能性はあるが、例えば互いと平行である可能性がある。

30

## 【0049】

いくつかの実施形態によれば、切削インサートの第2の側は、切削インサートをインサート座部において位置決めするために、および、パワースカイピング工具本体のインサート座部の底面の平面における切削インサートの移動を防止するために、インサート座部の底面における相補的な係合構造と係合するように配置される1つまたは複数の係合構造を備えてもよい。

## 【0050】

例えば、1つまたは複数の係合構造は1つまたは複数の溝を備えてもよく、相補的な係合構造は1つまたは複数の凸部を備えてもよく、または、1つまたは複数の係合構造は1つまたは複数の凸部を備えてもよく、相補的な係合構造は1つまたは複数の溝を備えてもよく、切削インサートの第2の側に含まれる1つまたは複数の係合構造における1つまたは複数の溝または1つまたは複数の凸部は、インサート座部の底面における相補的な係合構造の1つまたは複数の凸部または1つまたは複数の溝と協働するように配置される。

40

## 【0051】

1つまたは複数の溝と、対応する1つまたは複数の凸部とは、互いと横断して延び、好ましくは互いと垂直に延びる少なくとも2つの別々の溝/凸部を含み得る。例として、第1の溝が、先に定められているような基準線と平行である方向といった第1の方向で、切削インサートの第2の表面において延びることができる一方で、第2の溝が、第1の方向に対して垂直である方向に延びることができる。インサートが搭載されるパワースカイビ

50

ング工具のインサート座部の底面に形成される協働の凸部は、対応する方法で配置させることができる。インサートが二元配置で刃先交換可能であるとき、好ましくは切削刃の基準線は、互いと同軸であり、第2の表面に配置される第1の溝と平行である。

【0052】

第2の態様によれば、本発明は、中心軸に対して垂直に延びる第1の基準平面に位置付けられ、中心軸の周りで回転対称である周囲縁を有する工具本体を備えるパワースカイピング工具に関する。縁は、本明細書に記載されているような切削インサートが搭載される複数の接線方向に離間された座部を備える。各々の座部は、座部に搭載される切削インサートの第1の側と、工具の中心軸および切削刃の第1の点を含む第2の基準平面との間の交差線が、第1の基準平面と径方向角度を形成するように、工具本体において配置され、径方向角度は、切削インサートの名目逃がし角の最大値に対応または実質的に対応する。

10

【0053】

切削インサートがインサート座部に搭載されるとき、切削インサートは、第1の基準平面に対して横にチップ取り付けられてもよい。この横角度は、第1の基準平面と、インサートの第1の側において第1の側と第2の基準平面との間の交差線に対して垂直に延びる線との間の角度である。このような横角度は、例えば5～40°の範囲にあり得る。

【0054】

このセットアップであれば、径方向角度は名目逃がし角の最大値に対応し、切削刃輪郭がインサートを再研削した後に同じままとするだけでなく、切削直径も変化しないままとする。インサートを再研削することにより変化することになる切削工具の唯一のパラメータは、パワースカイピング工具の有効な「長さ」であり、つまり、中心軸に沿ってのパワースカイピング工具の延在である。しかしながら、この変化は、機械において容易に補償され、加工品における機械加工された歯の形状に影響を与えない。

20

【0055】

他方で、この工具構成は、設計に組み込まれた逃がし角を有していない。別の言い方をすれば、このようなパワースカイピング工具を従来のパワースカイピングのセットアップで使用する場合、加工品を機械加工するときの機能的な逃がし角はゼロとなる。そのため、これを補償するために、および、必要な逃がし角を作り出すために、このような工具は、その中心軸が加工品の回転中心軸に対してずれた状態で好ましくは適用される。

【0056】

以下において、例の実施形態が、添付の図面を参照してより詳細に説明されることになる。

30

【図面の簡単な説明】

【0057】

【図1】本発明の実施形態による切削インサートの斜視図である。

【図2】図1に示されている切削インサートの異なる斜視図である。

【図3】図1による切削インサートの側面図である。

【図4】上方から、第1の側2に対して垂直に見たときの、図1による切削インサートの平面図である。

【図5】図3における断面V-Vの図である。

40

【図6】図3における断面VI-VIの図である。

【図7】図4における断面VII-VIIの図である。

【図8】図4における断面VIII-VIIIの図である。

【図9】図4における断面IX-IXの図である。

【図10】図1～図9に示されているような複数の切削インサートを備える、本発明の実施形態によるパワースカイピング工具の斜視図である。

【図11】図10による工具の側面図である。

【図12】下方から見たときの、図10による工具の平面図である。

【図13】図12における断面XIII-XIIIの図である。

【図14】図12における断面XIV-XIVの図である。

50

【図 15】図 10 による工具の部分的な分解斜視図である。

【図 16】インサートの第 1 の表面に対して垂直な平面における工具およびインサートの拡大断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0058】

すべての図は、概略的であり、必ずしも同一の縮尺ではなく、それぞれの実施形態を説明するために必要である部品を概して示すだけであり、他の部品は省略されるかまたは示唆されているだけであり得る。他に指示されていない場合、同様の符号は異なる図において同様の部品を参照している。

【0059】

図 1 ~ 図 9 は、本発明の実施形態による切削インサート 1 を示している。

【0060】

切削インサート 1 は第 1 の側 2 と第 2 の側 3 と周囲面 4 とを備える。第 1 の側 2 はすくい面 5 を備え、周囲面 4 は第 1 の副逃がし面 6 1 と第 2 の副逃がし面 6 2 と角副逃がし面 6 3 とを備える逃がし面 6 を備える。逃がし面 6 とすくい面 5 との間の交差において、第 1 の逃げ刃 7 1 と第 2 の逃げ刃 7 2 とノーズ刃 7 3 とを備える切削刃 7 が形成されている。第 1 の逃げ刃 7 1 は、すくい面 5 と第 1 の副逃がし面 6 1 との間の交差に配置されており、第 2 の逃げ刃 7 2 は、すくい面 5 と第 2 の副逃がし面 6 2 との間の交差に配置されており、ノーズ刃 7 3 は、すくい面 5 と角副逃がし面 6 3 との間の交差に配置されている。切削インサートは貫通孔 8 をさらに備え、貫通孔 8 は、貫通孔 8 の中心軸でもある軸 A に沿って第 1 の側と第 2 の側との間で延びる。切削刃 7 は、軸 A に対して垂直である第 1 の平面 P に配置されている。切削刃 7 は、図 4 において最良に見られるように、第 1 の平面 P において特定の切削刃輪郭を有する。第 1 の副逃がし面、第 2 の副逃がし面、および角副逃がし面の各々の名目逃がし角  $\alpha$  が正であり、ノーズ刃に沿う第 1 の点 P 1 において最大値  $m_{\max}$  を有するように配置される。

【0061】

図 4 においてさらに示されているように、第 1 の平面 P において第 1 の点 P 1 を通じて延び、第 1 の点 P 1 における切削刃への接線  $t_1$  に対して垂直である基準線 RL を引くことができる。この実施形態によれば、基準線 RL は、貫通孔 8 の中心軸 A と交差し、名目逃がし角も最大値を有する他の切削刃 9 の対応する第 1 の点を通じて延びる。切削刃 7、9 は、第 1 の側 2 と周囲面 4 との間の移行部によって定められる刃の反対側に位置付けられている。切削刃 7、9 は、切削インサートの中心軸でもある貫通孔 8 の中心軸 A に対して互いから  $180^\circ$  の回転対称である。さらに、切削インサートは、中心軸 A に関して  $180^\circ$  の回転対称を有する。

【0062】

第 1 の逃げ刃 7 1 および第 2 の逃げ刃 7 2 は、それらのそれぞれの端点 7 1 1、7 2 1 からノーズ刃 7 3 へと延びる。逃げ刃 7 1、7 2 の各々は、それらのそれぞれの端点 7 1 1、7 2 1 からノーズ刃 7 3 に向かう方向において見られるとき、基準線 RL に向けて近付いていく。この実施形態によれば、各々の逃げ刃 7 1、7 2 の第 1 の平面 P における輪郭は、複数の凸状に湾曲した丸い区分を備える。凸状に湾曲した区分は異なる曲率半径を有し、逃げ刃の端点から始まる第 1 の区分は、それぞれの逃げ刃を定める区分の最小の曲率半径を有する。各々の逃げ刃について、第 1 の区分に続く区分と、ノーズ刃に向けて進むにつれての各々の後続の区分とは、先行の区分より大きい曲率半径を有し得る。この実施形態によれば、各々の逃げ刃 7 1、7 2 からノーズ刃 7 3 への移行部は、より小さい曲率半径を伴う凸状に湾曲した区分が始まる点に対応する。ノーズ刃 7 3 の輪郭は、異なる曲率半径のいくつかの凸状に湾曲した区分も含む。

【0063】

第 1 の逃げ刃 7 1 は、第 1 の移行点 7 1 2 においてノーズ刃 7 3 と交わる。第 1 の移行点 7 1 2 の側における、第 1 の移行点 7 1 2 に隣接するノーズ刃 7 3 は、凸状に湾曲させられ、第 1 の曲率半径を有する。第 1 の移行点 7 1 2 の側における、第 1 の移行点 7 1 2

10

20

30

40

50

に隣接する第 1 の逃げ刃 7 1 は、第 1 の凸状に湾曲した丸い区分を備え、第 2 の曲率半径を有する。第 2 の曲率半径は第 1 の曲率半径より相当に大きい。同じ方法において、第 2 の逃げ刃 7 2 は、第 2 の移行点 7 2 2 においてノーズ刃 7 3 と交わる。第 2 の移行点 7 2 2 の側における、第 2 の移行点 7 2 2 に隣接するノーズ刃 7 3 は、第 3 の曲率半径を有する凸状に湾曲させられてもよい。第 2 の移行点 7 2 2 の側における、第 2 の移行点 7 2 2 に隣接する第 2 の逃げ刃 7 2 は、第 4 の曲率半径を有する第 1 の凸状に湾曲した丸い区分を備え、第 4 の曲率半径は第 3 の曲率半径より相当に大きい。

【 0 0 6 4 】

図 4 において最良に見られるように、第 1 の逃げ刃 7 1 と第 2 の逃げ刃 7 2 とは基準線 R L に対して非対称である。

10

【 0 0 6 5 】

前述されているように、名目逃がし角 は第 1 の点 P 1 において最大値  $m_{a x}$  を有する。名目逃がし角は、切削刃に沿って第 1 の点 P 1 から離れるように移動するときに減少する。ノーズ刃と逃げ刃とが凸状に湾曲した丸い区分によって形成されているだけであるこの実施形態では、名目逃がし角は、ノーズ刃から、逃げ刃 7 1、7 2 のそれぞれの端点 7 1 1、7 2 1 に向かう方向においてずっと、切削刃 7 に沿って連続的に減少する。

【 0 0 6 6 】

第 1 の点 P 1 における最大逃がし角  $m_{a x}$  は図 7 に示されており、図 7 は、図 4 において指示されているような基準線 R L に沿って第 1 の点 P 1 を貫く断面における切削インサート 1 の断面図を示している。この実施形態によれば、最大逃がし角  $m_{a x}$  は  $15^{\circ}$  である。

20

【 0 0 6 7 】

切削刃 7 に沿う他の任意の点 P 2 における逃がし角 は、最大逃がし角  $m_{a x}$  の値と、このような第 2 の点 P 2 における切削刃 7 への接線 t 2 と第 1 の点 P 1 における切削刃 7 への接線 t 1 との間の、図 4 に示されている角度 とに依存する。関数であり得る。具体的には、点 P 2 における名目逃がし角 は、

$$= \arctan(\tan m_{a x} \cdot \cos \quad)$$

として決定され、ここで、  $m_{a x}$  は第 1 の点 P 1 における逃がし角であり、 は、第 2 の点 P 2 における切削刃 7 への接線 t 2 と第 1 の点 P 1 における切削刃 7 への接線 t 1 との間の鋭角である。

30

【 0 0 6 8 】

図 8 および図 9 は、図 4 における線 V I I I - V I I I および I X - I X に沿っての切削インサート 1 を貫く 2 つの他の断面をそれぞれ示しており、先に検討されているように、角度 に依存して、名目逃がし角 が端点 7 1 1 に接近するときに減少することを示している。

【 0 0 6 9 】

切削インサート 1 を貫き、第 1 の平面 P と平行である切断平面において見られるとき、一方における切断平面と、他方における第 1 の副逃がし面 6 1、第 2 の副逃がし面 6 2、および角副逃がし面 6 3 とによって形成される交差が、切削刃輪郭と同一である輪郭を有する。これは、図 3 における線 V - V および V I - V I に沿っての断面をそれぞれ示している図 5 および図 6 に示されている。したがって、第 1 の平面 P とこのような切断平面との間のすべての材料を（例えば、研削によって）除去する場合、再研削された切削刃 7 '、9 '、7 ''、9 '' が、元の切削刃 7、9 と正確に同じ輪郭を有することになる。基準線 R L に沿って測定されるような、インサートの再研削された第 1 の側の全長は、元の第 1 の側 2 の対応する長さより小さくなる。しかしながら、逃がし面 6 は、切削刃の輪郭がこれによって影響されないように成形される。

40

【 0 0 7 0 】

図 3 では、第 1 の平面 P から、図 6 に示されている切断平面までの距離が、最大で利用可能な研削深さに対応する。この領域内の第 1 の平面 P と平行であるすべての切断平面において、一方におけるこのような切断平面と、他方における第 1 の副逃がし面 6 1、第 2

50

の副逃がし面 6 2、および角副逃がし面 6 3 との間の交差によって形成される輪郭は、切削刃輪郭と同一である輪郭を有することになる。これは、最大研削深さより大きい距離において第 1 の平面 P からさらに遠くに位置付けられる切断平面についても当てはまる。それでもなお、例えば、切削インサートの十分な強度および堅牢性を維持するための要件などのため、定められた最大研削深さを超えて切削インサートを再研削することは、不適切であり得る。この例の実施形態では、最大研削深さは 3 mm である。したがって、各々の再研削が 0.3 mm の深さまで材料を除去することを伴う場合、切削インサートを 10 回再研削することが可能となる。

#### 【0071】

図 10 ~ 図 16 は、本発明の実施形態によるパワースカイピング工具を示している。パワースカイピング工具は、中心軸 C に対して垂直に伸びる第 1 の基準平面 RP1 (図 11) に位置付けられ、回転対称である周囲縁 11 を有する工具本体 10 を備える。縁 11 は、切削インサート 1 がネジ 13 を用いて搭載される複数の接線方向に離間された座部 12 (図 15) を備える。インサート 1 の第 1 の側 2 と、工具の中心軸 C およびインサートの切削刃の第 1 の点 P1 を含む第 2 の基準平面 RP2 との間の交差線 14 (図 13) は、第 1 の基準平面 RP1 と径方向角度  $\theta$  を形成する。径方向角度  $\theta$  は、パワースカイピング工具の機能的なすくい角と見なすことができ、本発明によれば、切削インサート 1 の名目逃がし角の最大値  $\alpha_{max}$  に対応する。したがって、名目逃がし角の最大値  $\alpha_{max}$  が  $15^\circ$  である本実施形態によれば、インサートは、 $15^\circ$  の対応する角度  $\theta$  で径方向にチップ取り付けされる。

#### 【0072】

各々の切削インサートについて、第 1 の点 P1 は切削刃輪郭の頂点に位置付けられる。切削インサート 1 がパワースカイピング工具本体 10 に配置されるとき、各々の切削インサート 1 の第 1 の点 P1 は、中心軸 C から最も大きい距離に位置付けられ、つまり、径方向で最も外側の場所に位置付けられるパワースカイピング工具の点となる。この点における名目逃がし角  $\alpha_{max}$  が径方向角度  $\theta$  に対応するため、この場所において切削刃 7 に隣接する逃がし面 6 の一部は、中心軸 C と平行または実質的に平行に配向されることになる。図 13 において見られるように、形成される機能的な逃がし角は、初めにゼロとなるように現れるが、そこから増加していく。これは、各々の切削インサート 1 が工具本体 10 に対して径方向においてチップ取り付けされるだけでなく、横方向でもチップ取り付けされるためである。したがって、図 14 において見られるように、横角度  $\phi$  が、第 1 の基準平面 RP1 と、インサート 1 の第 1 の側において交差線 14 に対して垂直に伸びる線との間に形成される。この実施形態では、横角度  $\phi$  は  $25^\circ$  である。図 16 は、工具本体に対するインサートの配向をさらに示しており、図 13 に示されているものと同様であるパワースカイピング工具を貫く断面を、切削インサート 1 の第 1 の表面 2 に対して垂直な中心軸 C に対して  $25^\circ$  の角度で伸びる切断平面において示している。

#### 【0073】

この関連において、切削インサート 1 の例示された実施形態が、(インサートの第 2 の側 3 における係合構造 15 を無視する場合) 均一な厚さのものであることも言及されるべきである。別の言い方をすれば、第 2 の側 3 は第 1 の側 2 と平行な平面に配置される。この理由のため、切削インサートのチップ取り付けは、横方向(角度  $\phi$ )だけでなく、基準平面 RP1 に関してそれぞれの角度で傾斜させられる底面で形成されている工具本体の座部 12 によって径方向(角度  $\theta$ )で提供される。

#### 【0074】

パワースカイピング工具は、加工品の回転軸に対して接線方向において傾斜させられるが、径方向において傾斜させられない中心軸で、通常は適用される。したがって、本発明による工具をこのような方法で適用する場合、機能的な逃がし角はゼロになる。そのため、必要な逃がしを提供し、加工品との摩擦を防止するために、本発明によるパワースカイピング工具は、好ましくは、加工品の回転中心軸に対してずれた中心軸で適用される。

#### 【0075】

10

20

30

40

50

ここで、図 2 および図 15 を参照して、切削インサートとインサート座部との間の境界面が説明される。切削インサート 1 の第 2 の側 3 は、第 2 の側にわたって延びる係合構造 15 を備える。係合構造 15 は、インサート座部 12 における対応する数の凸部または溝との係合のために、切削インサートにおいて溝または凸部のいずれかの形態で、いわゆるクロスセレーションを備える。この特定の実施形態によれば、切削インサート 1 の第 2 の側 3 に形成された各々の係合構造は、溝が間に形成されるように平行に延びる 2 つの凸部から成る。係合構造は、互いと垂直に配向される一方で、十字状の構成を形成する。2 の係合構造 15 の各々 1 つが貫通孔 8 によって割り込まれている。別の言い方をすれば、各々の係合構造 15 の中心に配置された溝は、貫通孔 8 を介して互いから離され、互いと一直線に位置付けられた 2 つの区域から成る。

10

【 0 0 7 6 】

座部 12 の底面における相補的な係合構造 17 も、互いと直角に延びる一方で、切削インサート 1 の係合構造 15 の交差構成と同じ種類の交差状の構成を形成する。各々の相補的な係合構造 17 は、インサートの係合構造の対応する溝と協働するように配置される中心凸部を備える。

【 0 0 7 7 】

さらに、すべての凸部および溝が面取りまたは傾斜された側面を有し、これによって、ネジ 13 を締め付けることによる切削インサートの固定と関連して凸部が溝に押し込められることを保証することは、指摘されるべきである。

【 0 0 7 8 】

記載されている結合手段を用いて、ネジ 13 を留め付ける単純な方策による切削インサート 1 は、非常に正確に定められた位置に位置付けられ、その位置から、角度変位によって、または他の方法で移動させられないことがない。

20

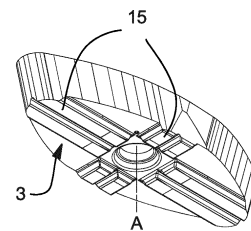
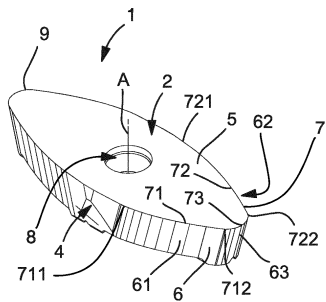
【 0 0 7 9 】

さらに、インサート 1 の周囲面 4 のどの部分も、インサートを座部 12 の中に固定するための支持面として使用されないため、インサートは、インサートと座部との境界面に影響を与えることなく再研削することができる。

【 図 面 】

【 図 1 】

【 図 2 】

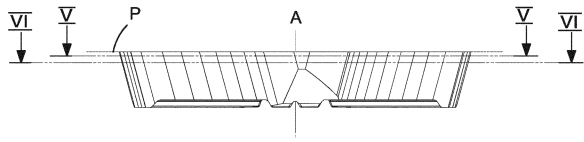


30

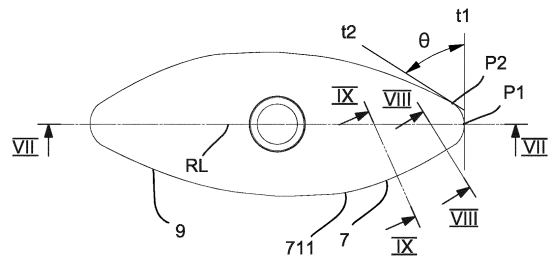
40

50

【 図 3 】

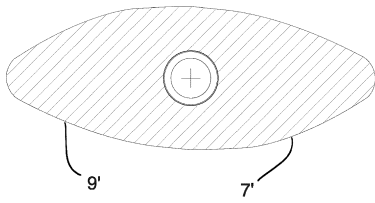


【 図 4 】

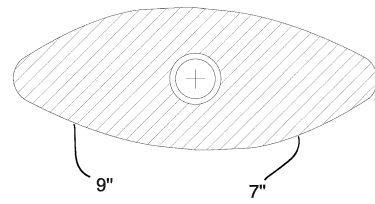


10

【 図 5 】

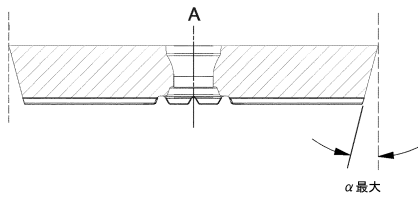


【 図 6 】

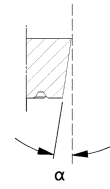


20

【 図 7 】



【 図 8 】

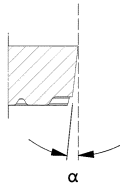


30

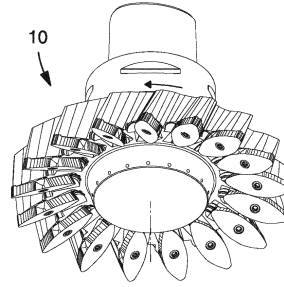
40

50

【 図 9 】

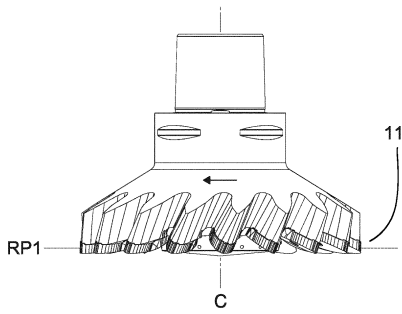


【 図 10 】

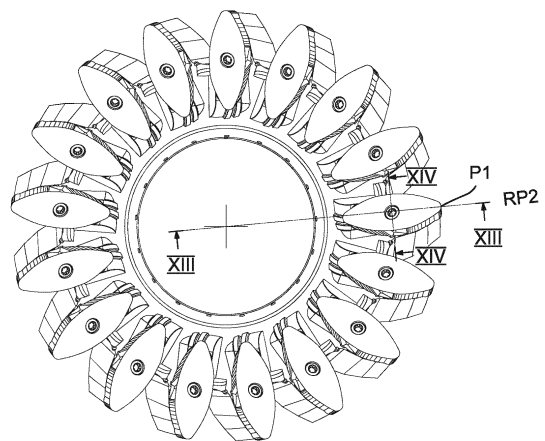


10

【 図 11 】

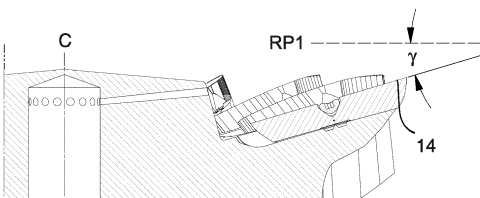


【 図 12 】

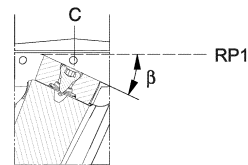


20

【 図 13 】



【 図 14 】

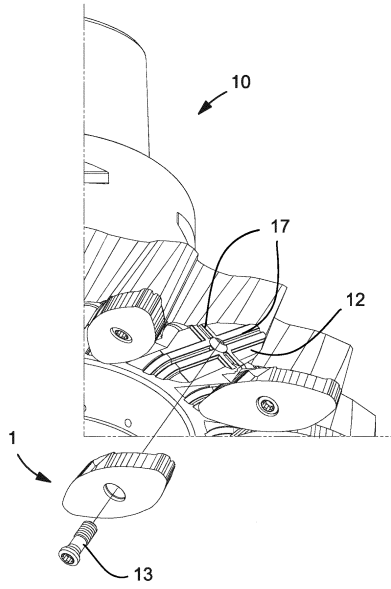


30

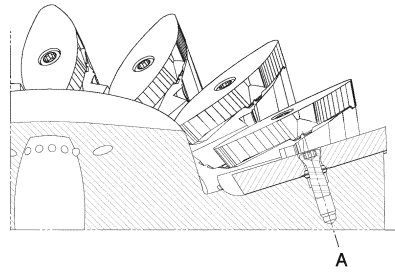
40

50

【 図 1 5 】



【 図 1 6 】



10

20

30

40

50



**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No  
**PCT/EP2023/057347**

<b>C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
<b>Category*</b>	<b>Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages</b>	<b>Relevant to claim No.</b>
<b>A</b>	<b>US 2019/366455 A1 (SJOO STURE [SE] ET AL) 5 December 2019 (2019-12-05) figure 4B -----</b>	<b>13, 14</b>

10

20

30

40

1

50

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

Information on patent family members

International application No

**PCT/EP2023/057347**

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
<b>US 2020189015 A1</b>	<b>18-06-2020</b>	<b>CN 111318771 A</b>	<b>23-06-2020</b>
		<b>DE 102019134112 A1</b>	<b>18-06-2020</b>
		<b>JP 2020093350 A</b>	<b>18-06-2020</b>
		<b>US 2020189015 A1</b>	<b>18-06-2020</b>
-----			
<b>US 2014010606 A1</b>	<b>09-01-2014</b>	<b>CN 103521818 A</b>	<b>22-01-2014</b>
		<b>EP 2682216 A2</b>	<b>08-01-2014</b>
		<b>JP 2014014924 A</b>	<b>30-01-2014</b>
		<b>KR 20140005814 A</b>	<b>15-01-2014</b>
		<b>SE 1250782 A1</b>	<b>06-01-2014</b>
		<b>US 2014010606 A1</b>	<b>09-01-2014</b>
-----			
<b>EP 2845675 A2</b>	<b>11-03-2015</b>	<b>BR 102014021138 A2</b>	<b>26-09-2017</b>
		<b>CN 104416208 A</b>	<b>18-03-2015</b>
		<b>EP 2845675 A2</b>	<b>11-03-2015</b>
		<b>JP 6499410 B2</b>	<b>10-04-2019</b>
		<b>JP 2015044282 A</b>	<b>12-03-2015</b>
		<b>KR 20150024785 A</b>	<b>09-03-2015</b>
		<b>RU 2014134200 A</b>	<b>20-03-2016</b>
		<b>SE 1350983 A1</b>	<b>28-02-2015</b>
		<b>US 2015063927 A1</b>	<b>05-03-2015</b>
		-----	
<b>US 2010003090 A1</b>	<b>07-01-2010</b>	<b>CN 101623777 A</b>	<b>13-01-2010</b>
		<b>EP 2143515 A1</b>	<b>13-01-2010</b>
		<b>JP 5851673 B2</b>	<b>03-02-2016</b>
		<b>JP 2010012597 A</b>	<b>21-01-2010</b>
		<b>KR 20100005685 A</b>	<b>15-01-2010</b>
		<b>US 2010003090 A1</b>	<b>07-01-2010</b>
-----			
<b>US 2019366455 A1</b>	<b>05-12-2019</b>	<b>CN 110234454 A</b>	<b>13-09-2019</b>
		<b>EP 3354389 A1</b>	<b>01-08-2018</b>
		<b>JP 2020505243 A</b>	<b>20-02-2020</b>
		<b>US 2019366455 A1</b>	<b>05-12-2019</b>
		<b>WO 2018137800 A1</b>	<b>02-08-2018</b>

10

20

30

40

50

## フロントページの続き

,MC,ME,MK,MT,NL,NO,PL,PT,RO,RS,SE,SI,SK,SM,TR),OA(BF,BJ,CF,CG,CI,CM,GA,GN,GQ,GW,KM,ML,MR,NE,SN,TD,TG),AE,AG,AL,AM,AO,AT,AU,AZ,BA,BB,BG,BH,BN,BR,BW,BY,BZ,CA,CH,CL,CN,CO,CR,CU,CV,CZ,DE,DJ,DK,DM,DO,DZ,EC,EE,EG,ES,FI,GB,GD,GE,GH,GM,GT,HN,HR,HU,ID,IL,IN,IQ,IR,IS,IT,JM,JO,JP,KE,KG,KH,KN,KP,KR,KW,KZ,LA,LC,LK,LR,LS,LU,LY,MA,MD,MG,MK,MN,MU,MW,MX,MY,MZ,NA,NG,NI,NO,NZ,OM,PA,PE,PG,PH,PL,PT,QA,RO,RS,RU,RW,SA,SC,SD,SE,SG,SK,SL,ST,SV,SY,TH,TJ,TM,TN,TR,TT,TZ,UA,UG,US,UZ,VC,VN,WS,ZA,ZM,ZW

## 【要約の続き】

(1)を貫き、第1の平面(P)と平行である切断平面において見られるとき、一方における切断平面と、他方における第1の副逃がし面(61)、第2の副逃がし面(62)、および角副逃がし面(63)とによって形成される交差が、切削刃輪郭と同一または実質的に同一である輪郭を有するようにさらに配置される。本発明は、このような切削インサートを備えるパワースカイピング工具にも関する。

## 【選択図】図1